

# Trabalho de Conclusão de Curso

## AVALIAÇÃO DO POSICIONAMENTO MAXILAR NO SENTIDO ÂNTERO-POSTERIOR E VERTICAL EM PACIENTES SUBMETIDOS À EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA

Francyne Rakel Pereira



Universidade Federal de Santa Catarina

Curso de Graduação em Odontologia



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Francyne Rakel Pereira

**AVALIAÇÃO DO POSICIONAMENTO MAXILAR NO  
SENTIDO ÂNTERO-POSTERIOR E VERTICAL EM  
PACIENTES SUBMETIDOS À EXPANSÃO RÁPIDA DA  
MAXILA**

Trabalho apresentado à Universidade  
Federal de Santa Catarina, como  
requisito para a conclusão do Curso de  
Graduação em Odontologia  
Orientador: Prof. Dr. Gerson Luiz  
Ulema Ribeiro

Florianópolis

2011



Francyne Rakel Pereira

**AVALIAÇÃO DO POSICIONAMENTO MAXILAR NO  
SENTIDO ÂNTERO-POSTERIOR E VERTICAL EM  
PACIENTES SUBMETIDOS À EXPANSÃO RÁPIDA DA  
MAXILA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 12 de abril de 2012.

**Banca Examinadora:**

---

Prof., Dr. Gerson Luiz Ulema Ribeiro, Orientador Universidade Federal  
de Santa Catarina

---

Prof., Dr. Arno Locks, Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof., Dr. Daltro Ritter, Universidade Federal de Santa Catarina



Dedico a Deus, Pai de Amor e Misericórdia, por ter iluminado os meus caminhos, protegido os meus passos e me dado a graça de viver, aprender e amar. Aos meus pais, Romualdo Pereira e Maria das Graças Pereira, responsáveis pelo auxílio em todas as minhas conquistas e por me fornecer sempre um porto seguro no seio da minha família. À minha irmã, Simone Pereira, ao meu cunhado, Ivano Alves Pereira e aos meus sobrinhos, Mariah e André. Os vínculos que nos unem são fortes o bastante para levá-los sempre no coração e minha vida tem mais encanto por vocês estarem presentes nela.





## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela vida, esta dádiva, onde tem me ensinado, conduzido e amado. Por toda proteção durante esta caminhada e por Sua fiel presença amorosa ao conceder-me mais esta graça.

Aos meus pais, Romualdo e Maria das Graças, por todo amor, dedicação, compreensão, consolo, por terem me sustentado nos momentos difíceis e me proporcionado tantas alegrias, por terem abdicado dos seus desejos para satisfazer os meus. Por me ajudarem, tão de perto, a crescer, a valorizar a vida, as pessoas e a natureza. Agradeço, também, porque foram e são os meus exemplos de amor, de bondade, de gratidão, de fé, de fidelidade, de companheirismo e por tudo que tiveram que enfrentar para me permitir viver numa família verdadeiramente feliz.

Agradeço à minha irmã, Simone, pela sua amizade, sua preocupação, sua generosidade, seu empenho em me orientar e me acolher. Por ter compartilhado comigo seu afeto, sua esperança, seus bens, sua visão transformada das situações e ter me ajudado a evoluir como pessoa. Por ser uma irmã amorosa, uma amiga verdadeira e uma mãe espiritual.

Ao meu cunhado, Ivano, pelos conselhos, exemplos, auxílios, correções, sorrisos, brincadeiras, proteção, por toda ajuda descomunal. Sou grata ao meu colega de profissão, irmão de coração e pai espiritual. Agradeço aos meus sobrinhos, Mariah e André, pela sua alegria, carinho e inocência, mantendo viva a criança que existe dentro de mim e me fazendo olhar o mundo com pureza.

Agradeço ao meu namorado, Matheus dos Santos Reis, por me compreender, me acalmar nos momentos necessários e me transmitir tranquilidade e segurança em seu sorriso. Pela sua bondade, incentivo, apoio, cuidado e amor. Por compartilhar minhas horas tristes e multiplicar minhas alegrias, sendo um presente de Deus.

Aos meus colegas e amigos de turma, por tudo que vivenciamos juntos, ao longo desses anos.

À grande amiga, Lauren Bohner, pela companhia, generosidade, amizade, otimismo, auxílio e carinho. Por dividir comigo seu conhecimento, afeto e sabedoria, favorecendo meu amadurecimento.

Ao amigo, Filipe dos Santos Reis, por toda ajuda e espera. Pelo afeto, companheirismo e amizade.

Agradeço, principalmente, ao mestre, Gerson Luiz Ulema Ribeiro, pelo incentivo, competência, paciência e ensinamentos que contribuíram para minha formação acadêmica e meu crescimento profissional e pessoal.

"A verdadeira viagem do descobrimento  
consiste não em ver novas paisagens,  
mas em ter novos olhos".

(Marcel Proust)



## RESUMO

A expansão rápida da maxila é a separação da sutura palatina mediana, abrindo-a juntamente com a base esquelética da maxila, pelo uso de um aparelho disjuntor (como preconizado por Haas, em 1965). Então, o propósito deste trabalho foi analisar o posicionamento ântero-posterior e vertical da maxila decorrentes do procedimento de expansão rápida da maxila. Realizou-se uma revisão da literatura pertinente, onde foram utilizados livros, artigos e teses. Analisou-se a abertura da sutura palatina mediana, através da disjunção, e observou-se, conforme exposto pelos pesquisadores, o aumento relevante da base óssea maxilar transversalmente, da cavidade nasal e interorbital. O perímetro e o comprimento dos arcos superior e inferior sofrem aumento importante durante a fase ativa da expansão maxilar. Por fim, verificou-se ao deslocamento da maxila para frente e para baixo, enquanto a mandíbula deslocou-se para baixo e para trás.

**Palavra- chave:** Deficiência transversal maxilar. Expansão rápida da maxila. Deslocamento maxilar.



## **ABSTRACT**

The rapid palatal expansion is the separation of the sutures, opening it with the maxillary skeletal base, by using a circuit breaker unit (as suggested by Haas in 1965). So, the purpose of this study was to analyze the positioning anteroposterior and vertical maxillary from the procedure of rapid maxillary expansion. We conducted a literature review, which were used books, articles and theses. We analyzed the opening of the sutures through the disjunction, and it was observed, as shown by the researchers, the relevant increase of the base across the jaw bone, interorbital and nasal cavity. The perimeter and the length of the upper and lower arches suffer significant increase during the active phase of maxillary expansion. Finally, there was a shift forward and down of maxillary, while the mandible moved down and back.

**Keyword:** Maxillary transverse deficiency. Rapid maxillary expansion. Maxillary shift.





## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

EMR = Expansão Maxilar Rápida

EMR-Sz = Expansão Maxilar Rápida associado a placa de Schwarz

ERM = Expansão Rápida da Maxila



## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>21</b>
1.1	OBJETIVOS .....	22
1.1.1	Objetivo Geral .....	22
1.1.2	Objetivo Específico .....	22
<b>2.</b>	<b>DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>23</b>
2.1	TIPOS DE APARELHOS E SUAS DIFERENÇAS.....	24
2.2	CONTENÇÃO.....	25
2.3	RECIDIVA.....	27
2.4	EMR E DESLOCAMENTOS MAXILARES.....	30
2.5	INDICAÇÕES.....	35
2.6	FORÇAS RESIDUAIS.....	37
2.7	EMR E CIRURGIA.....	38
2.8	EFEITOS SOBRE A MAXILA, MANDIBULA E PROCESSOS ALVEOLARES.....	39
2.9	EMR E RESPIRAÇÃO.....	46
2.10	FIGURAS DOS APARELHOS.....	48
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>51</b>
<b>4.</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>53</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>59</b>
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>61</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Na Ortodontia, no âmbito das maloclusões, a mordida cruzada, causada por atresia maxilar ou por inclinação dentária, é de destacada relevância. Esta muitas vezes já é percebida na dentição decídua e dificilmente sofre autocorreção. Por sua vez, a Ortodontia dispõe de um grande número de aparelhos ortodônticos que proporcionam a correção da dimensão transversa da maxila através de expansão, entre eles o aparelho disjuntor preconizado por HAAS (KUTIN & HAWES, 1969).

A expansão rápida da maxila é a separação da sutura palatina mediana, abrindo-se esta última juntamente com a base esquelética da maxila, pelo uso de um aparelho disjuntor.

Por anos, investigações têm sido feitas para pesquisar as forças empregadas, a resposta histológica das articulações, as alterações esqueléticas da face, dentárias e nasorespiratórias.

A separação da sutura palatina mediana para expansão de arcos maxilares foi defendida por HAAS, ISAACSON e WERTZ. Observou-se que as forças aplicadas para a separação lateral dos maxilares movimentavam a maxila para frente e para baixo, similar ao efeito do crescimento, devido à orientação das suturas entre a maxila e seus ossos de suporte, provocando alterações na oclusão, como abertura da mordida, aumento do ângulo do plano oclusal e do plano mandibular (HAAS, 1965).

O propósito deste trabalho, por meio de revisão da literatura, foi avaliar as alterações esqueléticas da maxila no sentido ântero-posterior e vertical após expansão rápida da mesma.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 OBJETIVO GERAL**

Verificar as alterações esqueléticas ocorridas no complexo craniofacial após o procedimento de expansão rápida da maxila.

### **1.1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Analisar o posicionamento ântero-posterior e vertical da maxila de imediato e a longo prazo após o procedimento de expansão rápida da maxila.

## 2. DESENVOLVIMENTO

A primeira citação sobre a expansão maxilar foi feita no artigo “Tratamento das Irregularidades dos Dentes Adultos e Permanentes”, no qual o autor afirmou que, ao se separar a sutura palatina mediana, ocorre um alargamento do palato do paciente pelo uso de um aparelho metálico que contenha um parafuso de expansão (ANGELL, 1860). Porém, estes aparelhos de expansão palatina ficaram no esquecimento por quase um século, ressurgindo com os procedimentos ortodônticos realizados por KORKHAUS e HAAS; desta forma, após 100 anos em desuso, tais aparelhos obtiveram maior reconhecimento (MOSS, 1968).

“Expansão maxilar” é o termo usado para descrever a técnica de aumento da largura da maxila por meio da aplicação de forças laterais ao arco dentário superior. Esta expansão pode ser feita de forma lenta ou rápida (THORTON, 1996).

Durante quase 40 anos a técnica de disjunção palatina não foi utilizada nos Estados Unidos, sendo que só voltou ao meio científico americano como indicação nos pacientes com deficiência na função e na estabilidade nasal. Pesquisadores, no final da década de 40, passaram a associar a técnica de expansão maxilar ao tratamento de pacientes fissurados palatinos (GRABER, SWAIN & ACKERMAN, 1979).

O estudo do desenvolvimento pós-natal do palato duro, em amostra de 60 indivíduos, desde o nascimento até 18 anos, obteve resultados que indicaram o crescimento em largura do palato duro até a idade de 13 a 15 anos, devido ao crescimento da sutura transversa e à aposição na margem posterior. Com o tempo, o crescimento diminuiu, sendo que a aposição continuou por alguns anos. O estudo verificou, também, que a sutura palatina mediana apresentou desenvolvimento da sutura ao nascimento, aparecendo mais tarde uma sutura escamosa com forma sinuosa, surgindo, na puberdade, interdigitações, que tornam necessárias, para separação, microfraturas (MELSEN, 1975).

LANDSBERGER, em 1910, defendeu que o sucesso da expansão maxilar está relacionado à quantidade de tecido conjuntivo da sutura palatina mediana. Então, a expansão deve ser lenta nos adultos, pois a calcificação da sutura induz a maior resistência.

## 2.1 TIPOS DE APARELHOS E SUAS DIFERENÇAS

KUTING & HAWES, em 1969, analisaram a prevalência de mordida cruzada posterior em 515 crianças de três a nove anos e constataram que os casos de mordida cruzada posterior na dentição decídua não se autocorrigiam, não favorecendo o desenvolvimento normal da oclusão. Verificaram ainda que tanto o aparelho removível quanto o aparelho fixo proporcionavam a ruptura da sutura palatina mediana, promovendo a reposição óssea do processo alveolar e o posicionamento mais vestibular dos dentes. A diferença entre a funcionalidade de tais aparelhos consistiu no tempo de tratamento e no grau de colaboração do paciente.

A distinção entre o aparelho expansor rápido de maxila e o aparelho de níquel e titânio, bem como as consequências do uso destes dois últimos, demonstrou que a expansão rápida da maxila ampliou o palato de forma mais confiável, por apresentar aumentos significativos na separação das suturas palatina e mediana, no depósito dos alvéolos e dos molares, na inclinação alveolar, na alteração da largura do palato e na alteração da largura intermolares (CIAMBOTTI et. al., 2001).

Ao comparar o tratamento de expansão rápida da maxila sozinha (EMR) ou associada a uma placa de Schwarz mandibular removível (EMR-Sz), foi verificado que ambos produziram aumentos significativos a curto e a longo prazo na largura do arco maxilar. Porém, a EMR-Sz apresentou de maneira relevante os resultados mais favoráveis do que a EMR apenas, isto em vista de aumentar significativamente a largura e o perímetro do arco mandibular e por fazer a verticalização dos dentes posteriores inferiores, permitindo assim uma quantidade de expansão maxilar, que foi clinicamente eficaz para a correção de discrepâncias entre o tamanho dos dentes e o tamanho do arco. Além disso, aumentou os perímetros do arco maxilar e mandibular em 3,8mm e 3,7mm, respectivamente. (O'GRADY, 2006).

DAVIDOVITCH et.al., em 2005, realizaram um estudo comparativo entre os aparelhos para os dois primeiros molares, ou seja, de duas bandas, e os convencionais, de quatro bandas, ambos usados na expansão rápida da maxila, com o objetivo de verificar qual apresenta melhores respostas dentoalveolares. Suas pesquisas mostraram que: ao



final do tratamento, a expansão da sutura foi duas vezes e meia maior e o perímetro do arco foi seis vezes maior quando usado o aparelho de quatro bandas; ambos os aparelhos apresentaram o típico "V" na expansão da sutura ("V invertido"); e o aparelho de duas bandas demonstrou uma correlação inversa significativa idade-dependente, com falha do tratamento para além dos 12 anos de idade, enquanto o de quatro bandas foi idade-independente. Um ano após o tratamento, a remineralização reduziu a abertura da sutura em 75%, mas 95% a 99% da reação dental foi mantida. Por isso, quanto maior a resistência óssea, menor a resposta da sutura, porém maior é a resposta terapêutica dentária à expansão rápida da maxila.

## 2.2 CONTENÇÃO

HAAS, em 1973, considerou o período de contenção e a necessidade de sobrecorreção, por ser a recidiva um fator constante na expansão rápida da maxila. Relatou o problema de ancoragem do aparelho e a sua importância na estabilidade, em vista de existirem forças que atuam no sentido de proporcionar a recidiva da disjunção, durante o período de contenção.

A contenção depende mais da criação de relações estáveis entre as articulações da maxila e outros ossos do esqueleto facial do que da presença de osso na sutura palatina mediana aberta, isto porque as forças de recidiva podem causar a absorção deste osso exatamente como as forças de expansão provocaram a deposição. Tais autores acabaram por concluir que o esqueleto facial aumenta sua resistência com a idade e maturidade (ISAACSON & INGRAM, 1964).

O resultado do acompanhamento de 516 pacientes submetidos à expansão rápida da maxila, todos com diagnóstico pregresso de deficiência na respiração nasal, foi apresentado por BROGAN, em 1977. Este autor observou que a terapia de expansão palatina é eficiente e capaz de produzir um aumento estável na largura maxilar e estruturas faciais; constatou que, com esse alargamento, ocorreu a correção de mordidas cruzadas uni e bilaterais, facilitando o tratamento dos casos de Classe III; e, finalmente, concluiu que o aparelho usado deve ser rígido e

com força suficiente para movimentar dentes e ossos, determinando um período de contenção de, no mínimo, dois anos.

A idade, a presença ou não de tratamento faz com que a forma do arco dentário não venha a ser estabelecida e fixada num período de tempo determinado, pois há uma tendência para as dimensões intermolares diminuírem, a distância entre caninos superiores aumentar e a distância intercaninos mandibulares diminuir; além disso, a oclusão sofre aumento do transpasse vertical anterior, causando apinhamento nos dentes ântero-inferiores, conforme narrou BARRER (1974).

Transcorrido o processo de expansão rápida da maxila, observou-se que houve uma grande quantidade de mudanças ocorridas, estas necessitam ser contidas mecanicamente até que o equilíbrio e a reparação das estruturas possam ser estabelecidos (HAAS, 1970).

Ao acompanhar a evolução da ossificação da sutura palatina mediana em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila, bem como comprovar a avaliação da neoformação óssea, SILVA FILHO et.al., em 2008, observaram que são necessários mais de três meses para que o processo de ossificação e reorganização sutural aconteça após o procedimento de expansão rápida da maxila, sendo que o aparelho expensor deve ser removido somente após a completa ossificação da sutura.

São considerados três fatores quanto à contenção da disjunção palatina: a força de recuo elástico efetiva durante semanas; o reparo e orientação do tecido conjuntivo colágeno, com eliminação das áreas edematosas na região de tensão excessiva (sutura palatina mediana, por exemplo), que consistem num processo mais longo; e a remodelação do osso, que se trata do processo mais lento e prolongado, o qual se apresenta ativo no periodonto dois anos após a expansão rápida maxilar. A remineralização da sutura palatina mediana não assegura a estabilidade da disjunção e não indica que a contenção possa ser eliminada, pois o osso formado é a reação natural dos osteoblastos à tração e pode ser removido tão facilmente quanto foi depositado. Tendo em vista a possibilidade de alguma recidiva após disjunção, deve ser feita a supercorreção e o período de contenção de dois anos e meio, que deve ser usado para completar a correção da maloclusão (TIMMS, 1978).

O período de contenção, normalmente realizado com o próprio aparelho expansor, é recomendado para estabilizar as articulações maxilofaciais, os dentes e a musculatura, para que haja neoformação óssea na sutura palatina mediana (ZIMRING & ISAACSON, 1965). Este período, recomendado pela literatura, é de três meses com o próprio aparelho expansor, seguido de um período com aparelho removível, isto porque após três meses, a mineralização na expansão da sutura começa a se estabilizar (EKSTROM, HENRIKSON & JENSEN, 1977). O uso do aparelho removível é de seis a doze meses, com o propósito de minimizar a recidiva na inclinação dos dentes e processos alveolares pósterio-superiores. Caso isto não seja realizado, pode ocorrer maior prevalência de forças recidivantes genéticas, responsáveis pelo tamanho e contorno da maxila, e/ou funcionais, vindas dos tecidos peribucais (TIMMS, 1978).

## 2.3 RECIDIVA

A expansão rápida da maxila foi eficiente no tratamento de pacientes com Classe II esquelética com discrepância transversal severa da maxila, visto que após o tratamento houve aumento significativo na largura basal, alveolar e na profundidade do palato para a região molar. Já na região de caninos ocorreu um aumento significativo apenas na largura alveolar. Após o período de contenção do mesmo tratamento, não foram encontradas diferenças significativas para larguras alveolares e basais, porém um aumento significativo foi verificado na profundidade do palato na região de molar. Observou-se, portanto, que a expansão rápida palatal pode expandir a maxila e os dentes dos pacientes com Classe II esquelética (LIMA FILHO & RUELLAS, 2008).

A expansão rápida da maxila não influencia, a longo prazo, na estabilidade do alinhamento da região anterior da maxila, mesmo que tenham sido encontrados aumentos transversais maiores durante este tipo de tratamento; também vale destacar que durante o período pós-tratamento não foi observada diferença significativa na quantidade de recidiva do alinhamento dos incisivos (CANUTO et. al., 2010).

SHAPIRO & KOKICH (1981) constataram que ocorreu a diminuição, com o tempo, do espaço intercaninos inferiores e, em menor

proporção, entre os pré-molares e molares, provocando a diminuição do comprimento do arco inferior e uma variação da largura de modo expressivo. Essas transformações resultam na irregularidade dos incisivos, que pode acontecer apesar do tratamento ortodôntico. A expansão dos arcos dentários possibilita o aumento das chances de diminuição de futuras irregularidades, mesmo que ela não resulte sempre em recidiva em relação à dimensão original. Essas mudanças, porém, podem ser leves, de modo a não interferir ao nível dos incisivos.

A expansão da arcada dentária, tanto lateral como anterior, está descartada para os casos com problema de falta de espaço, nos quais a extração é recomendada, visto a dificuldade em movimentar molares distalmente, para conseguir espaço; e, por outro lado, tal ação impossibilitaria a erupção dos segundos e terceiros molares. Caso a expansão fosse feita, ocorreria o problema da recidiva, bem como seria inevitável a ressecção gengival e a destruição alveolar (DEWEL, 1973).

Em concordância, temos LEWIS, que, em 1973, afirmou que o arco inferior expandido, em especial na região anterior, pode ser mantido em fase de expansão somente por aparelhos de contenção. Porém, quando ocorrer a remoção de tais aparelhos, os dentes se movimentarão para as suas posições iniciais. E isto se torna um dos principais motivos pela decisão de extrair dentes no tratamento de certas maloclusões.

A oclusão dentária deve estar em sobrecorreção no final do tratamento, para compensar a maloclusão e a função anormal que estavam presentes originalmente. A sobrecorreção é uma tentativa de permitir que a função normal conduza os dentes para uma melhor oclusão funcional, ao revertê-los à tendência biológica natural. Os caninos inferiores devem estar posicionados levemente para lingual com relação aos laterais, saindo ligeiramente do contato proximal com uma pequena giroversão distal. Isso porque, se a distância intercaninos diminuir após o tratamento, estes podem ir para trás dos laterais sem interferir nos contatos dos incisivos. Para que haja uma estabilidade dos incisivos inferiores, há uma dependência do tipo facial e da função muscular dos lábios. Mesmo assim, sutis mudanças de acomodação dos dentes permanecerão acontecendo através dos períodos da vida, visto o dinamismo dos ossos. Porém, em casos extremos do padrão facial e função muscular necessitam de contenção semi-permanente para serem

mantidos (RICKETTS, BENCH, GUGINO, HILGERS & SCHULHOF, 1980).

Ocorre a diminuição das distâncias intercaninos e intermolares no período pós-contenção, em ambos os arcos. Por isso, deve-se ter o máximo de cuidado para que essas distâncias sejam mantidas durante o tratamento ortodôntico (PINTO, 1981). Entretanto, VARGEVIK, em 1979, asseverou que se o padrão muscular for modificado com o tratamento ortodôntico, então o resultado final será mais estável, mesmo com a expansão dos arcos.

LUTZ & POULTON, em 1985, fizeram um estudo sobre a expansão dos arcos dentários e concluíram que as distâncias intercaninos decíduas superiores e inferiores, mesmo expandidas com o uso do aparelho, tendem a voltar para sua dimensão inicial após o tratamento. Mas, a distância entre os molares decíduos, formada pela expansão, pode ser mantida.

Em 1977, JOHNSON, ao estudar casos seis anos após a contenção, constatou que a distância intercaninos do arco inferior, normalmente, diminuía após o tratamento ortodôntico, embora, em alguns casos, o aumento tenha sido mantido, visto que o apinhamento dos dentes inferiores pode ser causado por múltiplos fatores, como: a expansão dos caninos, a protrusão e a inclinação dos incisivos inferiores e mudanças tardias do crescimento do esqueleto. Observou, ainda, que um pequeno apinhamento pode acontecer sem interferir na harmonia e no equilíbrio da dentição que foi submetida ao tratamento. Também HERBERGER, em 1981, afirmou que todos os casos apresentavam redução da distância intercaninos, independente de ter sido feita expansão ou não. Mas, parte do aumento que ocorreu durante o tratamento permaneceu. Já GALLERANO, em 1976, verificou que a manutenção da distância intercaninos, obtida pelo tratamento, não garante a estabilidade do alinhamento dos incisivos inferiores.

A recidiva não é igual para todos os indivíduos. Existe uma norma determinada individual, que não se deve alterar, porque a expansão excessiva das arcadas forçosamente pode desencadear reação contrária, levando à recidiva, caso não haja a pressão da lingual dentro da cavidade bucal, para manter a expansão. Quanto mais excedidos os limites fisiológicos, tanto maior será a tendência à recidiva (SCHWARZE, 1974).

GARDNER & CHACONAS, em 1976, analisaram casos tratados ortodonticamente e fora de contenção, investigando as mudanças e concluindo que a distância intercaninos, adquirida durante o tratamento, tem forte tendência a retornar à distância inicial ou próxima a ela, nos grupos com ou sem extração. Já a distância dos incisivos aos molares diminuiu com o tratamento e continua regredindo após contenção. Em 1974, SHAPIRO observou que o comprimento do arco mandibular diminuiu em todos os grupos estudados. Da mesma maneira, RIEDEL, também em 1974, ao analisar sete casos após contenção, verificou que o comprimento do arco dentário diminuiu em todos os casos quando comparados os modelos pós-tratamento e pós-contenção.

## 2.4 EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA E DESLOCAMENTOS MAXILARES

A expansão rápida da maxila foi indicada para tratamento de Classe III, em que a mordida cruzada é corrigida com o avanço do ponto A, causado pela movimentação da maxila para frente e algumas vezes para baixo. No plano horizontal, o deslocamento da maxila pode ocorrer, de modo que o centro de rotação esteja na linha mediana, fazendo a maxila mover-se para a lateral e para trás, resultando na absorção óssea posterior e de maneira que o centro de rotação esteja localizado na maxila, conduzindo o ponto A para frente. Enquanto o plano horizontal envolve somente estrutura rígida, o palato duro, o plano vertical é envolvido por vários ossos finos, que são capazes de inclinar mais do que desarticular e tendem a abrir a mordida. Havendo desarticulação, a mordida tende a fechar (BIEDERMAN, 1968).

Ainda no mesmo ano, WERTZ concluiu que a sobrecorreção ideal dar-se-ia quando as cúspides palatinas dos dentes superiores fizessem contato com as cúspides vestibulares dos dentes inferiores. E dos resultados obtidos concluiu que a maxila deslocou-se para baixo de maneira significativa, enquanto raramente moveu-se para frente.

Quando o aparelho disjuntor é ativado, promove a expansão lateral do processo alveolar para, em seguida, ocorrer a abertura da sutura palatina mediana. Com isso, o processo palatino da maxila move-se para baixo e as margens livres fazem com que a abóbada palatina

abaixe. A ação do arco zigomático provoca a separação em forma de cunha, com o ápice para a cavidade nasal e a base na superfície palatal. Já o arco inferior tem sua largura aumentada por acompanhar a expansão dos dentes superiores pela modificação das forças de oclusão, quando a maxila é alargada (SALZMANN, 1966).

Ao investigar as remodelações e os deslocamentos ósseos que ocorrem no crânio pela expansão rápida da maxila, GARDNER & KRONMAN, em 1971, verificaram que as suturas lambdóides, parietal e sagital mediana mostraram mais de 1,5mm de separação. A sincondrose esfeno-occipital apresentou-se aberta, fazendo relação com a maxila, por esta última se movimentar para baixo e para frente durante o processo de expansão palatina.

HEFLIN (1970) realizou um estudo no qual analisou 54 pacientes, antes e após a expansão rápida da maxila. Chegou aos seguintes resultados: não verificou influência significativa da base craniana pela expansão palatina; nas estruturas da face média, não observou alterações significativas no sentido ântero-posterior, porém, houve uma movimentação transitória dos segmentos maxilares em direção contrária à linha média e o centro de rotação ficou acima da base do crânio; já a mandíbula mostrou uma rotação significativa para baixo e para trás; e por fim, os primeiros molares permanentes, após expansão, sofreram deslocamento transitório no sentido inferior, sem alteração no sentido ântero-posterior, e a dimensão vertical da face apresentou aumento.

WHITE, em 1972, fez um estudo em que efetuou comparações antes e depois da disjunção palatina, através de cefalometria, e constatou não existirem modificações significativas na maxila, mandíbula, plano palatal e plano oclusal em relação à linha sela-násio. Entretanto, a mandíbula apresentou um leve movimento para baixo e para frente, devido às alterações na oclusão. A distância interorbital não se modificou, ao contrário da distância internasal e da largura da sutura palatina mediana que aumentaram. O autor verificou, também, radiograficamente, que a disjunção produziu a abertura triangular da maxila, com a base no plano palatal e o ápice na região nasal.

BYRUM (1971) analisou telerradiografias em norma lateral, antes e após a expansão rápida da maxila e observou que esta última se movimentou para baixo; os primeiros molares superiores exibiram uma

leve extrusão; houve uma influência do posicionamento inferior da maxila e das estruturas dentárias na altura da face, bem como um aumento do ângulo do plano mandibular, mordida aberta anterior e um pequeno deslocamento anterior da maxila.

PAVLIN & VUKICEVIC, em 1984, demonstraram que a dimensão transversal do arco dentário em caso de disjunção da sutura palatina mediana é aumentada não somente pela alteração dos processos alveolares e inclinação dentária, mas também porque a maxila sofre uma rotação ao redor dos eixos horizontal e vertical.

Para avaliar alterações proporcionadas pela expansão rápida da maxila na dentição permanente, os autores SILVA FILHO, CARICATI, CAPELOZZA & CAVASSAN (1994) fizeram um estudo com o propósito de observar o deslocamento da maxila e verificaram que a expansão maxilar não provocou mudança no sentido ântero-posterior, mas sim um abaixamento da mesma. Como consequência, houve um aumento da altura facial total, ântero-superior e ântero-inferior. Na mandíbula, também foi verificada uma rotação na região posterior e inferior no sentido horário, que provocou aumento da altura dos molares que ancoraram o aparelho de expansão.

MAZZIEIRO, em 1994, avaliou as alterações dento-esqueléticas da disjunção palatina e as possíveis diferenças na utilização dos aparelhos dentossuportados e dentomucossuportados, concluindo que ambos os aparelhos expandiram ortopedicamente a maxila, não havendo diferença estatisticamente significativa, nem em relação às alterações esqueléticas proporcionadas pela expansão, nem com relação às recidivas esqueléticas.

Ao analisar as alterações dento-esqueléticas decorrentes do uso de dois tipos de disjuntores palatinos (dentossuportados e dentomucossuportados), KAWAKAMI, em 1995, observou logo após a expansão rápida da maxila que os mesmos apresentaram resultados semelhantes. Seu estudo demonstrou que a maxila não sofreu deslocamento para frente, o perfil mole não foi alterado e a mandíbula teve rotação para baixo e para trás, proporcionando aumento na altura facial ântero-inferior. Ficou constatado ainda que após o período de contenção houve uma tendência de retorno aos valores iniciais.



A maxila frequentemente desloca-se para baixo e para frente e sua posição final, após a expansão, é imprevisível e tem sido observado retorno parcial ou completo para a original, como deixou claro HAAS (1970).

WERTZ & DRESKIN, em 1977, verificaram a movimentação da maxila para baixo e no sentido ântero-posterior (ligeiramente para trás e, algumas vezes, para frente). Já a mandíbula apresentou rotação menor que 1 grau nos pacientes mais jovens.

Segundo LINDER, ARONSON & LINDGREN (1979), a maxila fez um movimento para baixo e para frente durante a abertura da sutura, só que na fase de estabilização ocorreu recuperação completa. O aumento nas alturas total e inferior da face e da abóboda palatina foi atribuído, principalmente, ao crescimento, e não ao tratamento, comprovando que os efeitos esqueléticos e dentários obtidos pela expansão rápida maxilar, com relação ao ganho em espaço no arco, foram muito pequenos, visto que, após cinco anos de contenção, o aumento final em largura entre os primeiros molares foi de 45% e, entre os caninos, de 23%.

Estudando a relação entre as bases ósseas maxilares e mandibulares durante e após a expansão rápida da maxila, RIBEIRO, em 1999, mostrou que houve uma movimentação significativa da maxila para frente, ao analisar os ângulos cefalométricos SNA (aumentados em 73% dos casos) e ANB (com 94% de aumento). A mandíbula apresentou uma rotação no sentido horário, com diminuição significativa do ângulo SNB, em 60%, tendo um comportamento inverso ao da maxila. No mesmo estudo, foi visto um deslocamento inferior da maxila na fase ativa do aparelho. Já na fase de estabilização, verificou-se o retorno para a posição original apenas no sentido ântero-posterior.

Em 2004, CHUNG & FONT fizeram um estudo com crianças que precisavam de expansão rápida da maxila e utilizaram o expansor do tipo HAAS. No decorrer do estudo observou-se movimentação dental e dos maxilares: aumento da largura interpré-molares e intermolares da maxila, da largura maxilar, nasal e interorbital; deslocamento da maxila para frente e para baixo; rotação da mandíbula para baixo e para trás; e aumento da largura facial.

A nítida separação dos ossos maxilares, que ocorre na expansão rápida da maxila, faz com que os mesmos girem nos planos frontal e transversal, se deslocando para baixo e para frente. Por sua vez, a maxila deslocou-se para baixo, demonstrando rotação do plano palatal para baixo e para trás (sentido horário). E também foi observado que a altura facial aumentou como efeito do deslocamento vertical da maxila. A principal resistência da abertura da sutura está nas estruturas adjacentes, já que a maxila articula-se com os ossos zigomático e esfenóide. Essa resistência esquelética justifica a separação dos maxilares em forma triangular com base voltado para a cavidade bucal e para a região anterior (SILVA FILHO, VILLAS BOAS & CAPELOZZA FILHO, 1991).

HAAS, em 1961, observou, após utilizar a expansão rápida da maxila em 45 casos, que ao abrir a sutura palatina mediana, a maxila sempre move-se para baixo e para frente. Isto é, provavelmente, devido ao crescimento das suturas maxilo-faciais produzir um vetor para baixo e para frente. No momento da expansão rápida, com a separação da sutura, ocorre um efeito similar ao crescimento imediato, sendo manifestado pelo deslocamento para baixo e para frente da maxila.

SARVER & JOHNSTON, em 1989, estudaram 20 pacientes submetidos a expansão rápida da maxila e verificaram que houve um suave movimento superior da região posterior da maxila (espinha nasal posterior), assim como, ocorreu movimentação para baixo e para posterior da região anterior da maxila (espinha nasal anterior). Segundo eles, a importância clínica para tais resultados é ao realizar a expansão rápida em pacientes com face longa, plano mandibular acentuado e tendência à mordida aberta, pois tende a abrir a mordida e obter um padrão vertical mais difícil de tratar.

Ao estudar uma amostra de 30 crianças, SANDIKÇIOGLU & HAZAR, em 1997, analisaram telerradiografias de perfil antes do procedimento de expansão e após o período de contenção de 3 meses. Obtiveram como resultado o aumento dos ângulos SNA e ANB e a diminuição do ângulo SNB, verificando a movimentação da maxila para frente e da mandíbula para trás. Concluíram que a maxila mostrou maiores alterações no plano transversal, que nos planos sagital e vertical.

SANTOS, em 2001, analisou 20 radiografias cefalométricas, obtidas de crianças brasileiras, onde observou: O ângulo SNA não sofreu alterações após a expansão rápida maxilar, o aumento dos ângulos ANB e NA-A.Pog e diminuição do ângulo SNB, determinando que a alteração do ângulo ANB deve-se à movimentação para trás da mandíbula. Já no sentido vertical, observou aumento das medidas cefalométricas SN-GoGn e Eixo Y, mostrando o deslocamento da maxila para inferior. E a rotação para baixo e para trás do plano palatal. Concluiu que não houve movimento da base apical da maxila no sentido ântero-posterior e no sentido vertical, houve o deslocamento da maxila para baixo.

ANDRIANI et. al., em 2012, analisando, através de tomografia computadorizada, os efeitos imediatos da expansão rápida e lenta da maxila, verificou que não houve deslocamento anterior da maxila de maneira significativa em ambos os grupos estudados. Observou também a tendência de giro da maxila com maior abaixamento na região posterior, não havendo da mesma forma diferença estatística nos grupos avaliados.

## 2.5 INDICAÇÃO

Em 1960, KORKHAUS mostrou vantagens com relação à expansão rápida da maxila em casos de atresias maxilares acentuadas, destacando o aumento da cavidade nasal e dos arcos dentários.

Entre as maloclusões, é possível que as mais freqüentes estejam relacionadas com a atresia lateral da maxila. Essa deficiência pode ser causada por fatores genéticos e/ou funcionais (BISHARA & STALEY, 1987). Algumas vezes estes fatores envolvem os segmentos dentários posteriores, ocorrendo excessiva inclinação lingual, e outras vezes, estão relacionados ao desenvolvimento esquelético da maxila, um aspecto atrésico. Quando isso acontece, a maxila apresenta um palato ogival e estreito (DIPAULO, 1970); então, é preciso uma expansão que provoque uma movimentação ortopédica máxima dos ossos maxilares, mantenha a integridade dos tecidos e diminua a inclinação dentária, para que aconteça a correção (BELL, 1982; BISHARA & STALEY, 1987).

Também em 1970, DIPAOLO classificou as mordidas cruzadas posteriores, dividindo-as em dois tipos. O tipo 1 apresentou deficiência na largura da área basal, podendo envolver também deficiência do comprimento basal da maxila, e o tipo 2 está relacionado à área dentoalveolar, com inclinação do processo alveolar. Com isso, o autor verificou que, na maioria dos casos, o uso de expansor para correção de mordida cruzada está contraindicado, visto que, segundo ele, a mesma pode ser corrigida com tratamento ortodôntico, e o tipo de padrão de crescimento deve ser levado em consideração, especialmente o padrão vertical. Nos casos onde o expansor for indicado, deve-se optar por um dentomucossuportado, pois permite a ancoragem máxima necessária para a separação da sutura palatina mediana.

CHRISTIE & RUEDEMANN, em 1967, fizeram recomendações clínicas quanto ao uso de aparelhos de expansão rápida da sutura palatina mediana e indicaram a utilização desses aparelhos em casos com Classe III, devido à deficiência maxilar com mordida cruzada pela desarmonia das bases ósseas, e também nos pacientes que apresentavam Classe II, com respiração bucal severa, causada pela cavidade nasal estreita, pela hipertrofia das conchas nasais vistas nas radiografias pósterio-anteriores.

Em 1971, ALPINER & BEAVER listaram algumas indicações para a realização da expansão rápida da maxila. Entre elas estão: Classe III tratável sem reposicionamento cirúrgico; pseudoclasse III; pacientes com deficiência maxilar e mandíbula normal; pacientes com problema crônico de respiração bucal e palato ogival; Classe I com mordida cruzada e desvio funcional da mandíbula e pacientes com fissura palatina, após fechamento cirúrgico de lábio e palato, quando os segmentos maxilares ficaram atrésicos, causando oclusão insatisfatória e mastigação incorreta.

Segundo BISHARA & STALEY (1987) as principais indicações para o tratamento com expansão rápida da maxila são: pacientes com discrepância transversal da maxila; mordida cruzada posterior uni ou bilateral; pacientes Classe II 1ª divisão; pacientes Classe III ou Pseudoclasse III; pacientes fissurados e com atresia moderada do palato. Foram expostas também as contraindicações: pacientes que não colaboram com o tratamento; mordida cruzada simples; mordida aberta anterior; pacientes com assimetria esquelética, perfil convexo e plano

mandibular alto; pacientes de idade avançada com sérias discrepâncias ântero-posteriores e verticais.

HAAS, em 1973, manifestou-se sobre a expansão rápida da maxila e suas diversas implicações. Fez comentários como: a idade apropriada para se fazer a correção da mordida cruzada posterior deve ser na dentição mista ou no início da dentição permanente; citou ainda a expansão palatina como indicação nos casos de Classe III, cirúrgicos ou não, em pacientes com deficiência maxilar e respiratória, em portadores de fissura palatina e em pacientes com falta generalizada de espaço nas arcadas dentárias.

Em 1968, MOSS, relatou outras indicações de ERM: casos de Classe I com mordida cruzada uni ou bilateral e casos em que o paciente apresentava arco superior atrésico e estenose nasal. Ao efetuar a ERM em pacientes entre dez e 15 anos, verificou, nestes, o aparecimento de diastemas interincisivos e o aumento volumétrico da cavidade nasal.

## 2.6 FORÇA RESIDUAL

ISAACSON & INGRAM (1964) estudaram cinco pacientes, portadores de mordida cruzada bilateral e atresia maxilar, com idade de oito anos e seis meses a 15 anos e seis meses, avaliando as forças produzidas pela expansão rápida da maxila. Observaram, então, que a deposição de força é rápida após ativação e diminui posteriormente. O que confere maior resistência para a expansão são as demais articulações da maxila, e não a sutura palatina mediana.

Os efeitos da expansão rápida da maxila em adolescentes com o aparelho do tipo HAAS foram estudados por CHANG (1994), tendo sido constatado por este autor que a sutura palatina é separada após quatro a sete dias de aplicação de força e remodela-se após a cessação da força.

A expansão palatina pode afetar o osso alveolar e as suturas maxilares, por isso, SUN, HUENI, TEE & KIM, em 2011, observaram os esforços mecânicos durante a mesma. Verificaram que houve um menor aumento da largura intermolares do que a ativação do expansor; a

sutura palatina mediana foi aberta só um pouco; a tensão do osso alveolar aumentou linearmente com a expansão; as tensões compressivas nos dentes foram dirigidas oclusal e apicalmente, estando relacionadas com a inclinação dos dentes e sendo esta significativamente maior. E concluíram que a expansão palatal pode causar uma compressão oclusal-apical significativa no osso alveolar vestibular e tensões, em nível fisiológico, das suturas maxilares.

ZIMRING & ISAACSON, em 1965, analisaram a quantidade das forças presentes durante a fase de contenção e seu tempo de duração. Observaram que no início do tratamento as forças causadas pela ativação normalmente se dissipavam no tempo de doze horas, entretanto, forças residuais acumuladas entre as ativações concorriam para a produção de cargas totais mais altas, em função da diminuição progressiva da dissipação das forças aplicadas. Já nos pacientes mais velhos (15 anos em média), as forças residuais se acumulavam mais rápido, sendo necessário aplicar a ativação diária apenas após o quarto dia de tratamento. Todos os pacientes estudados, após o fim da ativação do aparelho, apresentavam forças residuais que se dissiparam em seis semanas. No mesmo estudo, foi verificada uma pequena diminuição nas distâncias intercaninos e intermolares, mas sem comprometer a correção da mordida cruzada previamente realizada. O tempo necessário para o reajustamento esquelético durante a contenção e o potencial de recidiva depende do valor da força residual que há após a disjunção.

## 2.7 EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA E CIRURGIA

“A resistência do osso basal da maxila submetido à expansão maxilar rápida pode ser diminuída através da osteotomia do suporte zigomático, áreas nasomaxilares e pterigomaxilares”, afirmaram KENNEDY, BELL, KIMBROUGH & LAMES, em 1976, ao falarem sobre o auxílio cirúrgico nos casos de expansão maxilar com disjunção da sutura palatina mediana.

MUGUERZA, em 1980, pesquisou, por meio de uma experiência com macacos (*Macaca Menestrina*), a associação da expansão rápida da maxila com cirurgia maxilar. Para isso, ele realizou disjunção com aparelho expensor modificado, seguido de cirurgia em apenas um dos

lados da maxila. Observou, então, que o resultado da expansão do lado que foi osteomizado foi muito efetivo, comparado ao outro lado, sem cirurgia. Concluiu, com isso, que a cirurgia é um efetivo auxílio na expansão rápida da maxila.

## 2.8 EFEITOS SOBRE A MAXILA, MANDIBULA E PROCESSOS ALVEOLARES

A abertura de diastema entre os incisivos centrais superiores é a evidência clínica da separação dos ossos maxilares. O impacto da disjunção maxilar terá efeito nos incisivos após a terceira volta completa do parafuso do aparelho expensor, formando uma relação direta entre a amplitude do diastema e a intensidade do efeito ortopédico causado pela expansão. Por isso, é possível distinguir clinicamente, a partir do diastema entre os incisivos centrais, a participação esquelética, por serem diretamente proporcionais: quanto maior o diastema, maior a separação maxilar. Os incisivos centrais retornam de maneira espontânea à posição original após a estabilização do parafuso expensor. O comando deste movimento está ligado à memória das fibras gengivais estiradas, as quais aproximam rapidamente as coroas e, depois, as raízes (KREBS, 1964).

WERTZ, em 1970, realizou um estudo com 60 casos tratados pela expansão rápida da maxila, com o objetivo de corrigir atresia maxilar, tendo os pacientes entre sete e 29 anos. Quando o paciente tem atresia unilateral, se a expansão for feita bilateralmente, pode ocorrer desvio da mandíbula para o lado sem atresia, criando deslocamento permanente da mandíbula e distúrbio da ATM. Já se a constrição é bilateral com deslocamento da mandíbula, de modo que em oclusão haja mordida cruzada unilateral, a expansão bilateral faz o ajuste da mandíbula, criando uma relação côndilo-fossa normal. Mesmo a disjunção palatina sendo considerada bilateral, em alguns pacientes, devido aos efeitos esqueléticos, pode ocorrer um resultado maior de um dos lados. Com a disjunção palatina, o aumento no comprimento do arco é dissipado com a verticalização e/ou inclinação lingual dos incisivos superiores durante o período de estabilização.

TIMMS, em 1968, fez um estudo com 19 pacientes, entre 10 e 15 anos, com atresia maxilar, que foram submetidos à terapia de expansão da sutura palatina mediana. O autor observou que a mordida cruzada posterior foi corrigida, apareceu um diastema entre os incisivos centrais superiores após a ativação do aparelho, além de constatar radiograficamente o aumento transversal no espaço das vias aéreas superiores.

Ao estudar 80 casos, DERICHSWEILER, em 1953, verificou que houve não apenas a separação da maxila e dos incisivos centrais, como também a expansão do nariz, o abaixamento do palato e a deposição óssea na sutura.

A separação da sutura palatina causa deslocamento do plano palatino para baixo, em relação às estruturas faciais. Esse abaixamento é maior na região anterior, proporcionando sua rotação no sentido horário (BEJARANO, 1977).

Com relação aos efeitos do tratamento de EMR, HAAS, em 1973, comentou o aparecimento de diastema entre os incisivos centrais superiores proveniente da separação sutural, o movimento lateral do processo alveolar, o abaixamento do processo palatino e a rotação da mandíbula no sentido horário.

Nos estudos realizados por WERTZ & DRESKIN, em 1977, foi verificado que a expansão se deu efetivamente em todos os casos; entretanto nos pacientes com maior idade, as alterações ortopédicas foram menores, já que seus componentes esqueléticos apresentaram-se mais rígidos. Em pacientes mais jovens foi visto um aumento em largura sem recidiva; já nos pacientes de idade mais avançada a recidiva foi frequente.

MURRAY & CLEAL, em 1971, analisaram radiográfica e histologicamente as respostas esqueléticas e teciduais diante da expansão palatina. Constataram que todas as suturas palatinas foram abertas, devido à aplicação de forças, especialmente entre o quarto e o sétimo dia de ativação. Vários segmentos estavam envolvidos no mecanismo de separação, como a adaptação inicial, proliferação dos tecidos conjuntivos e a grande absorção óssea, permitindo a separação física dos processos maxilares. Houve uma grande quantidade de deposição óssea, na tentativa de manter a sua morfologia, e a sutura



maxilopalatina acabou se tornando um sítio de compensação, apresentando diferentes graus de abertura. Observou-se, no início do processo, a inclinação dos dentes posteriores, que foi passando para movimento de corpo, com o tempo.

Em 1982, BELL salientou que a melhor resposta ao tratamento de disjunção da sutura palatina mediana, em relação à sutura e aos ossos, foi apresentada no período de crescimento, devido ao potencial reparador e por ser anterior à calcificação da sutura. Além disso, verificou que a correção da mordida cruzada durante a dentição decídua e mista apresentava alguns benefícios, como o redirecionamento normal da erupção dos dentes permanentes, a correção de assimetrias da posição do côndilo e a oclusão normal, eliminando ou diminuindo os fatores funcionais e de crescimento que podem causar algum prejuízo ao desenvolvimento normal do indivíduo.

Ao avaliar a abertura da sutura palatina mediana, através de radiografias oclusais, THORNE, em 1960, pôde verificar que ocorreu um alargamento da base apical, medido pelos ápices das raízes palatinas dos molares, que variou entre 1,3mm e 6,5mm. Identificou também um alargamento na cavidade nasal, que foi de 0,4mm a 5,7mm. Dois anos após a contenção, 23 casos não sofreram alterações ou até apresentaram um aumento sutil nestas larguras. E os cinco casos que mostraram diminuição das larguras apical e nasal tiveram um período menor de contenção.

A constatação dos estudos de TIMMS & VERO, em 1981, foi que a disjunção da sutura palatina mediana por meio da técnica de expansão rápida da maxila provoca controvérsias. Foi enfatizado que as reações morfológicas dos dentes e da base apical da maxila são reguladas através do índice de expansão, forma do aparelho e idade do paciente. No mesmo estudo, os autores afirmaram que os ossos palatinos acompanham o movimento da maxila, há desarticulação do vômer-maxila e consequentemente, formação de diastema entre os incisivos centrais superiores.

O emprego de expansão rápida da maxila nos casos de atresias e deficiências maxilares, como em pacientes com características de respiração bucal, estenose nasal, fissuras palatinas e mordida cruzada posterior, foi estudado por HAAS, em 1965. No estudo foi observado que seria possível colocar as bases dentárias superiores em harmonia

com as inferiores, visto que a abertura da sutura palatina mediana ocorre de forma triangular, com a base na região do próstio e o ápice no teto da cavidade nasal. Assim sendo feito, houve uma movimentação do assoalho nasal para baixo à medida que os processos alveolares se inclinaram lateralmente, o que proporcionou o aumento da cavidade respiratória. Na cefalométrica lateral, observou-se que o ponto A moveu-se para frente, indicando um deslocamento da maxila para frente e para baixo, devido à disposição das suturas da face. Também ocorreram alterações na oclusão, como a abertura da mordida anterior e o aumento do ângulo entre os planos oclusais.

Os autores SILVA FILHO, OLIVEIRA & CAPELOZZA FILHO (1985) afirmaram que a disjunção da maxila ocorre de modo triangular, com a base para a região dos dentes anteriores e o vértice para a região posterior do palato. Isto acontece porque na região posterior do palato, as estruturas ósseas, principalmente os ossos zigomático e esfenóide, fornecem maior resistência, enquanto que na região anterior a abertura pode ocorrer mais livremente, provocando a abertura desigual da sutura palatina mediana.

A avaliação de TAUSCHE et. al., em 2007, constatou que, na dimensão transversal, ocorre uma abertura em forma de V da sutura, mostrando maior quantidade de abertura anterior, com a convergência da abertura da sutura na face posterior do palato. A expansão do arco maxilar mostrou um padrão semelhante ao V da abertura da sutura. Na vista frontal, a expansão causou uma abertura em forma de cunha, com sua base em incisivos centrais, estimando-se que a abertura do centro ocorreu em vista de uma rotação ao lado da sutura frontonasal.

Há uma relação importante entre a quantidade de abertura transversal do palato e as alterações provocadas pela abertura mecânica do parafuso, as quais foram mostradas em resultados de pesquisas, mediante a análise das dimensões ântero-posteriores da base apical e distância intercaninos e intermolares superiores (HALPERN, 1970). Nos estudos de DEBBANE, em 1958, a distância entre caninos teve um aumento considerável, variando de 4,5mm a 8,5mm. Já DAVIS & KRONMAN, em 1969, verificaram que a distância entre molares teve um aumento em maior proporção que o da distância entre caninos.

Quando o arco dental maxilar é alargado, ocorre uma modificação nas forças de oclusão, fato que leva ao aumento da largura

do arco inferior, por este acompanhar a expansão dos dentes superiores, segundo o que relata HAAS (1980). Essas alterações na dimensão transversal do arco inferior não foram significativas, mesmo havendo inclinações severas dos molares superiores para vestibular, visto que houve a abertura das suturas, devido à expansão do arco dentário superior, do espaço intranasal e da abóboda palatina, o aumento das distâncias bizigomáticas e a neoformação óssea na área da sutura palatina mediana, como foi possível observar em um estudo realizado por HOFFER & WALTERS (1975).

A terapia de expansão rápida da maxila promoveu aumento na sutura palatina mediana, aumentando, assim, a dimensão transversal do arco superior, não se verificando qualquer aumento significativo na mandíbula, conforme evidenciou HICKS (1978).

Os efeitos esqueléticos da maxila após o tratamento com aparelhos HYRAX foram aumento da largura nasal e diminuição da largura do seio maxilar. O tempo de retenção mostrou uma correlação negativa significativa com a alteração da largura maxilar palatal. Já a idade não apresentou associação significativa com os parâmetros utilizados no estudo (GARRETT et. al, 2008).

Ao comparar as alterações transversais, verticais e ântero-posterior esquelética e dentária, LAGRAVÉRE et. al., em 2010, verificaram após tratamento que a expansão da coroa dental foi maior do que a expansão apical e esquelética e que não houve diferença nas mudanças de ângulo, sugerindo expansão simétrica. Também houve expansão de longo prazo ao nível da coroa do primeiro molar superior e o ápice da raiz, da coroa de primeiro pré-molar e raiz, em alvéolo do primeiro molar e regiões de pré-molares e na raiz do incisivo central, tornando-se possível concluir que a expansão dentária também foi maior do que a expansão esquelética.

MOSS, em 1968, apresentou o sucesso do resultado da terapia de expansão rápida da maxila aplicada em pacientes com fissura palatina e com classe III com deficiência de maxila. Nos pacientes com fissuras, a expansão rápida movimentou os segmentos do arco superior para uma relação correta com o arco inferior, amenizando a deformidade facial. Também nos pacientes classe III houve uma movimentação da maxila no sentido transversal e ântero-posterior, melhorando o perfil facial, com o restabelecimento da harmonia entre as bases ósseas.

Em 2010, GUEST et. al. avalisaram os efeitos dentoalveolares e esqueléticas induzidas pela expansão rápida da maxila da terapia em pacientes em dentição mista, com Classe II divisão 1 de Angle. Durante o tratamento constataram o aumento no comprimento mandibular; o avanço do pogônio em relação ao náso perpendicular; um efeito significativo sobre a relação ântero-posterior da maxila e da mandíbula; mostrando melhorias da Classe I, no valor diferencial maxilomandibular de avaliação e no ângulo ANB; a melhoria muito significativa da relação de Classe II dos molares e a diminuição do *overjet*. Porém, o tratamento não teve efeitos duradouros na dimensão vertical e na posição maxilar esquelética.

TORTOP, KEYKUBAT & YUKSEL (2007) compararam os efeitos do tratamento usando máscara facial com e sem expansão rápida da maxila em pacientes com má oclusão Classe III esquelética. Após a pesquisa foi constatado que: o deslocamento da maxila em ambos os contextos foi significativamente maior; o deslocamento do pogônio e aumento da profundidade facial apresentaram diferenças significativas. Houve também aumento do ângulo do plano mandibular e diminuição do eixo facial no tratamento com expansão. E em ambos os tratamentos o ajuste dentário e esquelético de indivíduos portadores de Classe III foram alcançados.

A relação entre o tratamento de protração maxilar e expansão rápida da maxila foi pesquisada por GAUTAM, VALIATHAN & ADHIKARI, em 2009. Eles observaram que, quando combinados, apresentavam deslocamentos das estruturas craniofaciais mais favoráveis para o tratamento da Classe III esquelética com retrognatismo maxilar. Isto porque a associação com a expansão rápida da maxila proporcionou deslocamento nas direções frontal, vertical e lateral maiores e o deslocamento para a frente e para baixo do complexo nasomaxilar se aproximou mais da direção do crescimento natural da maxila.

A inclinação da coroa para a vestibular e a redução dos níveis ósseos marginais dos dentes superiores posteriores são os efeitos esperados imediatos da expansão rápida da maxila. Os primeiros pré-molares apresentam a coroa clinicamente com maior inclinação vestibular, mas com menor redução na espessura de osso vestibular e nos níveis ósseos marginais do que o segundo pré-molar e primeiro molar. Os fatores que apresentaram correlação expressiva com

alterações ósseas vestibulares e processos alveolares, em primeiro pré-molar e primeiros molares superiores, foram a idade, a expansão do aparelho, a espessura óssea inicial bucal e a expansão diferencial, enquanto que a taxa de tempo de expansão e retenção não mantiveram nenhuma associação (RUNGCHARASSAENG et. al, 2007).

Na pesquisa realizada por GERAN et. al, em 2006, foi concluído que no tratamento com expansão rápida da maxila seguida de aparelho fixo a quantidade de alterações em ambos os maxilares, as distâncias intermolares e larguras intercaninos fez com que fossem totalmente corrigidas as discrepâncias iniciais. O perímetro do arco maxilar teve um aumento relativo de cerca de 4 mm e o mandibular de 2,5 mm. Estes resultados sugerem que este tratamento é eficaz e estável para constrição do arco maxilar e pode aliviar deficiências modestas no perímetro do arco.

Em 2010, CHRISTIE, BOUCHER & CHUNG examinaram a resposta maxilar com relação à dimensão transversal em tratamento com expansão rápida da maxila, e fizeram as seguintes observações: após a expansão, houve um aumento em média na largura nasal de 8,19mm; nos níveis dos primeiros molares permanentes, de 2,73mm; nos segundos molares decíduos, de 3,06mm; além disso também foram encontrados aumentos significativos no osso basal da maxila. Também ocorreram aberturas relevantes na sutura palatina mediana, de maneira paralela, e os primeiros molares direito e esquerdo inclinados para a vestibular.

Os autores PERSSON & THILANDER, em 1977, em seu estudo sobre o grau de fechamento da sutura palatina mediana, observaram que o nível de ossificação da mesma em pacientes jovens apresentava obliterações; já os pacientes na faixa dos 30 anos, apenas certo grau de fechamento. Com isso, constataram que o fechamento da sutura iniciava na cavidade bucal e prosseguia em direção à cavidade nasal, sempre no sentido de posterior para anterior.

O uso da expansão rápida da maxila como forma de aumentar o comprimento do arco inferior não pode ser justificado, principalmente se o tratamento ocorrer em um pequeno período de tempo. Porém, se o tratamento for prolongado, também é difícil uma avaliação, porque: ou os pacientes entrarão em tratamento ortodôntico, ou deixarão o consultório, perdendo o contato (GRYSON, 1977).

SILVA FILHO, VILLAS BOAS & CAPELOZZA FILHO, em 1991, não encontraram nenhum efeito colateral importante nos pacientes submetidos à ERM. Houve apenas relatos de desconforto, dores de cabeça, tonturas, visões turvas ou dor na face, sendo que a maioria dos efeitos foi apresentada por pacientes adultos e pacientes submetidos a uma tentativa muito rápida de separar o palato.

Originalmente, acreditava-se que a expansão rápida da maxila tivesse sido recomendada para maximizar as mudanças esqueléticas e minimizar as dentárias. Nesta teoria, a rapidez na aplicação da força faria com que a mesma fosse transferida diretamente para a sutura, diminuindo a movimentação dental. Entretanto, com o tempo, verificou-se que a ativação rápida do parafuso não é uma forma efetiva de minimizar o movimento dentário. Isto porque o espaço formado na sutura mediana palatina é preenchido por fluidos tissulares e hemorragia, o que faz com que a expansão seja instável. É preciso manter o aparelho expansor por três a quatro meses para que ocorra o preenchimento ósseo da sutura e a expansão fique estável (PROFFIT, 2007).

## 2.9 EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA E RESPIRAÇÃO

RINDERER (1966) analisou uma amostra de 12 pacientes tratados com expansores para a abertura da sutura palatina mediana, por meio de modelos de gesso, radiografias oclusais, telerradiografias pósterio-anteriores e laterais. O autor percebeu um aumento da cavidade nasal após a abertura da sutura, que favoreceu a respiração nasal em alguns pacientes que apresentavam respiração bucal. E após o período de três meses de contenção, houve deposição de novo tecido osteóide nessa área.

Uma máscara nasal modificada foi utilizada para medir o volume de ar que passa na cavidade nasal durante a respiração, usando o princípio do anemômetro, com o objetivo de verificar a alteração do volume da cavidade nasal com a disjunção da sutura palatina mediana. E foi possível concluir que não há justificativa para usar a abertura da sutura com o único propósito de aumentar a cavidade nasal, a menos que

haja uma obstrução na porção ântero-inferior e que também haja uma deficiência transversal na maxila (WERTZ, 1968).

Em 1976, HERSHEY, STEWART & WARREN analisaram uma amostra que tinha como característica principal a constrição do arco superior, corrigida pela expansão rápida da maxila, salientando que a mesma provocou significativa diminuição da resistência de passagem de ar da cavidade nasal.

SUBTELNY, em 1980, pesquisou em pacientes com respiração bucal os efeitos da disjunção da sutura palatina mediana, verificando, após os procedimentos clínicos, que houve melhora da função respiratória, em vista da ampliação do espaço interno da cavidade nasal.

Alguns indivíduos que receberam tratamento de expansão rápida da maxila apresentaram maior resistência nasal. Porém, um ano após a expansão, houve uma média redução da resistência nasal, medida no seu estado natural, visto que a mesma faz um efeito de expansão na cavidade nasal anterior, o que contribui para a redução da resistência nasal. No entanto, a variação dos valores individuais de resistência nasal foi considerável; devido a isto a expansão rápida da maxila não é um meio previsível de diminuir a resistência nasal (HARTGERINK, 1987).

Os estudos realizados por PALAISA et. al., em 2007, sobre a relação entre a resistência das vias aéreas nasais e o uso de aparelhos de expansão rápida da maxila possibilitaram observar um aumento significativo nas áreas da cavidade nasal anterior, média e posterior, não tendo sido encontradas diferenças significativas na área ou o volume dos lados direito e esquerdo da cavidade nasal, ressaltando que as variações individuais em resposta à expansão maxilar foram grandes para a maioria dos parâmetros testados. Os autores concluíram que a expansão rápida da maxila é geralmente acompanhada por aumentos de área e volume da cavidade nasal.

HARALAMBIDIS (2009) efetuou um estudo para avaliar o efeito da expansão rápida da maxila sobre o volume da cavidade nasal por meio de tomografia computadorizada, utilizando uma amostra com 24 pacientes na dentição permanente, que apresentavam constrição maxilar e mordida cruzada posterior bilateral. A conclusão foi que a expansão rápida da maxila induz a um aumento significativo do volume nasal e,

consequentemente, pode aumentar a permeabilidade nasal e estabelecer um padrão de respiração nasal.

Em 2010, BALLANTI et.al. avaliaram os efeitos do tratamento e pós-contenção da expansão rápida da maxila sobre os incisivos centrais, sutura palatina mediana e cavidade nasal. Neste estudo foram percebidos os seguintes resultados: as dimensões transversais da sutura palatina mediana e a cavidade nasal mostraram-se estatisticamente significativas na fase após expansão rápida da maxila; as raízes dos incisivos centrais superiores ficaram mais divergentes que as coroas, tanto no final da fase de expansão ativa, quanto após o período de retenção de seis meses; todas as medições, aos níveis sutural e nasal, tinham diminuição das medidas, de anterior a posterior, e todas as medidas apresentaram diminuição estatisticamente significativa entre o final da fase de expansão ativa e a fase após o período de retenção, com exceção da largura nasal. E, por fim, as metades maxilares foram separadas pela expansão rápida da maxila em paralelo, e não em uma forma triangular.



## 2.10 FIGURAS DOS APARELHOS

Expansor do tipo HAAS:



Expansor do tipo HYRAX:





### 3. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na forma de revisão da literatura pertinente sobre o assunto que foi pesquisado. Foram utilizados conhecimentos publicados em livros, artigos e teses disponíveis na Biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina e nas bases de dados LILACS, PUBMED, SCIELO e BVS.

Para pesquisa dos artigos foram utilizados como termos principais: *Maxillary expansion*, *Midpalatal suture* e *Rapid expansion of the maxillary*.

Objetivou-se escolher referências bibliográficas que permitissem uma comparação entre as publicações historicamente iniciais, sobre o estudo em questão, com as publicações mais atuais, buscando confirmações, controvérsias e fundamentação teórica baseadas em pesquisas e estudos, de modo a facilitar a compreensão dos termos e técnicas.



#### 4. DISCUSSÃO

O sucesso da expansão maxilar está relacionado com a quantidade de tecido conjuntivo da sutura palatina mediana. Com base nisto, nos pacientes de idade avançada as alterações ortopédicas foram menores e as recidivas mais frequentes, pois a calcificação da sutura provoca maior resistência (LANDSBERGER, 1910; WERTZ & DRESKIN, 1977 e TIMMS & VERO, 1981).

O efeito da expansão rápida da maxila sobre a cavidade nasal foi a indução ao aumento significativo do volume nasal, e consequentemente, o aumento da permeabilidade e o estabelecimento de um padrão de respiração pelo nariz, proporcionando a melhora na função respiratória pela ampliação do espaço interno nasal. E mesmo após o período de retenção de seis meses, em que ocorre diminuição de todas as medições, sendo a largura nasal uma exceção. Conclui-se, assim, que a expansão rápida da maxila é geralmente acompanhada por aumentos de área e volume da cavidade nasal. (SUBTELNY, 1980; PALAISA et al., 2007; HARALAMBIDIS, 2008 e BALLANTI et al., 2010). Porém, ao estudar a resistência da cavidade nasal, foi encontrado uma variação bem considerável nos resultados, o que levou à conclusão de que a expansão rápida da maxila não é um meio previsível de diminuir a resistência nasal (HARTGERINK, 1987).

Ainda com relação a isso, WERTZ, em 1968, julgou desnecessário indicar a expansão maxilar em vista da ampliação do volume nasal, mesmo verificando em seu estudo que a mesma aconteceu. Afirmou que não há justificativa para usar a abertura da sutura com o único propósito de aumentar a cavidade nasal, a menos que haja uma obstrução na porção ântero-inferior e que também haja uma deficiência transversal na maxila.

A expansão maxilar, na dimensão transversal, ocorre de maneira triangular, com a base para a região dos dentes anteriores e o vértice para a região posterior do palato, também chamada de “abertura em forma de V da sutura”. Isto acontece porque na região posterior do palato as estruturas ósseas, principalmente os ossos zigomático e esfenoide, fornecem mais resistência, enquanto que na região anterior a abertura pode ocorrer mais livremente. Já na vista frontal, observou-se uma abertura em forma de cunha, com sua base em incisivos centrais (SILVA FILHO & CAPELOZZA, 1985; DAVIDOVITCH et al., 2005 e

TAUSCHE et. al., 2007). Já BALLANTI, em 2010, asseverou que as metades dos maxilares não foram separadas pela expansão rápida da maxila em forma triangular, mas sim em paralelo.

A maxila frequentemente desloca-se para baixo e no sentido ântero-posterior (ligeiramente para trás e, algumas vezes, para frente), durante e após a abertura da sutura palatina mediana, devido à disjunção maxilar. E a mandíbula em geral sofre uma leve rotação para baixo e para trás, que é atribuída, principalmente, ao crescimento (HAAS, 1970; WERTZ & DRESKIN, 1977; LINDER, ARONSON & LINDGREN, 1979 e CHUNG & FONT, 2004). Entretanto, SILVA FILHO, CARICATI, CAPELOZZA & CAVASSAN, em 1994, mostraram que a expansão maxilar não provocou mudança no sentido ântero-posterior, mas sim, somente um abaixamento da maxila e, com isso, um aumento da altura facial total, ântero-superior e ântero-inferior.

Tanto SILVA FILHO, VILLAS BOAS & CAPELOZZA FILHO (1991), quanto HAAS (1961), concluíram que com a abertura da sutura palatina mediana, causada pela expansão rápida, faz com que a maxila mova-se para baixo e para frente. Já SARVER & JOHNSTON (1989), constataram que houve movimento superior da região posterior da maxila e deslocamento para baixo e para posterior da região anterior da maxila. Outro aspecto relevante é a altura facial, que aumentou como efeito do deslocamento vertical da maxila, causando tendência a abrir a mordida e um padrão vertical mais difícil de tratar (SILVA FILHO, VILLAS BOAS & CAPELOZZA FILHO, 1991 e SARVER & JOHNSTON, 1989).

Segundo SANDIKÇIOGLU & HAZAR, em 1997, a maxila mostrou maiores alterações no plano transversal, que nos planos sagital e vertical, por ter apresentado aumento dos ângulos SNA e ANB, o que determina a movimentação da maxila para frente. Em contrapartida, SANTOS, em 2001, afirmou que o ângulo SNA não sofreu alterações após a expansão rápida maxilar, não havendo movimento da base apical da maxila no sentido ântero-posterior. Já no sentido vertical, obteve o aumento das medidas cefalométricas SN-GoGn e Eixo Y, mostrando o deslocamento da maxila para baixo. No entanto, ambos concordaram que houve a diminuição do ângulo SNB, confirmando a movimentação da mandíbula para trás.

Na mandíbula, observou-se uma rotação na região posterior e inferior no sentido horário (movimentou-se para trás e para baixo), que aumentou a largura do arco inferior por acompanhar a expansão dos dentes superiores e proporcionou o aumento na altura facial ântero-inferior (HAAS, 1980; SILVA FILHO, CARICATI, CAPELOZZA & CAVASSAN, 1994 e KAWAKAMI, 1995). Em contrapartida, os autores HOFFER & WALTERS, em 1975, e também HICKS, em 1978, afirmaram que não foi constatado qualquer aumento significativo na mandíbula, mesmo havendo inclinações severas dos molares superiores para a vestibular.

As alterações dento-esqueléticas da disjunção palatina decorrentes do uso de dois tipos de disjuntores palatinos, dentossuportados e dentomucossuportados, demonstraram que ambos expandiram ortopedicamente a maxila, não havendo diferenças estatisticamente expressivas, nem em relação às alterações esqueléticas, nem com relação às recidivas (MAZZIEIRO, 1994 e KAWAKAMI, 1995).

No que diz respeito às distâncias dento-esqueléticas, segundo HEFLIN, 1970, e BYRUM, 1971, os primeiros molares permanentes, após expansão, sofreram deslocamento transitório para inferior, uma leve extrusão, influenciada pelo posicionamento inferior da maxila. Já analisando o aumento da distância provocado pela expansão, DEBBANE, em 1958, observou um aumento considerável na distância entre caninos, variando de 4,5mm a 8,5mm, e LINDER, ARONSON & LINDGREN, em 1979, após cinco anos de contenção, verificaram um aumento final de 45% entre os primeiros molares e de 23% entre os caninos.

Em concordância, temos CHUNG & FONT, que, em 2004, na análise do seu estudo, verificaram um aumento da largura interpré-molares e intermolares da maxila. Por sua vez, CHRISTIE, BOUCHER & CHUNG, em 2010, observaram um aumento em média nos primeiros molares permanentes de 2,73mm e, nos segundos molares decíduos, de 3,06mm. Por fim, LAGRAVÉRE et. al., em 2010, concluiu que a expansão dentária foi maior do que a expansão esquelética.

Contrariando os demais, ZIMRING & ISAACSON, 1965; PINTO, 1981 e HERBERGER, 1981, verificaram uma pequena diminuição nas distâncias intercaninos e intermolares, mas sem comprometer a correção previamente realizada. Destaca-se, ainda,

BARRER, que, em 1974, assegurou que há uma tendência para as dimensões intermolares diminuírem, a distância intercaninos superiores aumentar e a distância intercaninos mandibulares diminuir. E, para completar, SUN, HUENI, TEE & KIM, em 2011, obtiveram como resultado um menor aumento da largura intermolares do que a ativação do expansor.

A expansão rápida da maxila mostrou-se eficaz no tratamento de pacientes com Classe II esquelética, porque, após o tratamento, proporcionou aumento na largura basal, alveolar e na profundidade do palato, um efeito sobre a relação ântero-posterior da maxila, uma melhoria na relação de Classe II dos molares e a diminuição do *overjet*, confirmando, portanto, que a disjunção palatina pode expandir a maxila e os dentes dos pacientes com Classe II esquelética (LIMA FILHO & RUELLAS, 2008 e GUEST et. al., 2010). Em contrapartida, WERTZ, em 1970, afirmou que, ao sofrer expansão, a maxila faz um deslocamento para a frente que é desvantajoso em casos de Classe II, 1ª divisão, mas beneficia os casos de Classe III.

No tratamento de pacientes com Classe III esquelética, quando associado à expansão rápida da maxila, verificou-se deslocamentos das estruturas craniofaciais mais favoráveis, como aumento do ângulo no plano mandibular, diminuição do eixo facial, deslocamentos maiores nas direções frontal, vertical e lateral e deslocamentos para a frente e para baixo do complexo nasomaxilar, de modo a proporcionar o ajuste dentário e esquelético que os indivíduos portadores de Classe III necessitam (TORTOP, KEYKUBAT & YUKSEL, 2007 e GAUTAM, VALIATHAN & ADHIKARI, 2009).

Como foi visto, durante o período de expansão maxilar, ocorrem muitas mudanças esqueléticas e dentárias. Então, é necessário que as mesmas sejam contidas mecanicamente até que o equilíbrio e a reparação das estruturas possam ser estabelecidos (HAAS, 1970). Foi por isso que alguns pesquisadores analisaram em seus estudos o período preciso para a manutenção de um aparelho que faça a contenção das transformações alcançadas. Este período é necessário para que ocorra neoformação óssea na sutura palatina mediana, permitindo a estabilização das articulações maxilofaciais, dos dentes e da musculatura (ZIMRING & ISAACSON, 1965).



A remineralização da sutura palatina mediana não assegura a estabilidade da disjunção e não indica que a contenção pode ser eliminada, pois o osso formado é a reação natural dos osteoblastos à tração e pode ser removido tão facilmente quanto foi depositado. E o grau de fechamento da sutura palatina mediana, ou seja, o nível de ossificação pode apresentar obliterações. Por isso, são necessários mais de três meses para que o processo de ossificação e reorganização sutural aconteça após o procedimento de expansão rápida da maxila, de modo que o aparelho expensor deve ser removido somente após a completa ossificação da sutura (PERSSON & THILANDER, 1977 e SILVA FILHO et.al., 2008).

Foi neste sentido que EKSTROM, HENRIKSON & JENSEN, em 1977, recomendaram que fosse usada a contenção por um período de três meses com o próprio aparelho expensor, seguido de um período com aparelho removível, porque após três meses, a mineralização na expansão da sutura começa a se estabilizar. Já TIMMS, num estudo feito um ano depois, em 1978, afirmou que o uso do aparelho removível deve se dar de seis a doze meses, com o propósito de minimizar a recidiva na inclinação dos dentes e processos alveolares póstero-superiores. Caso a contenção não seja realizada desta maneira, pode ocorrer maior prevalência de fortes recidivas genéticas, responsáveis pelo tamanho e contorno da maxila. Sendo assim, torna-se necessária a supercorreção, salientando que o período de contenção deve ser de dois anos e meio, para completar a correção da maloclusão.



## 5. CONCLUSÃO

Ao estudar, pesquisar e analisar a literatura publicada, segundo a metodologia empregada, foi possível chegar as seguintes conclusões sobre o posicionamento da maxila após a expansão rápida:

5.1. A maxila desloca-se para frente durante a fase de ativação, tendendo a retornar à sua posição original, nas fases seguintes.

5.2. No comportamento vertical dos maxilares, concluiu-se que a maxila desloca-se para inferior.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALPINER, M. L. & BEAVER, H. A. Criteria for rapid maxillary expansion. **J. Michigan Dent. Ass.**, v. 53, n. 1, p. 39-42, 1971.

ANDRIANI, J. S. P. Avaliação das alterações imediatas a expansão maxilar rápida e lenta na dentição mista por meio de tomografia computadorizada de *Cone-Beam*. Dissertação de mestrado em Odontologia e Ortodontia – área de concentração Ortodontia – UFSC, 2012, 155p.

ANGELL, E. H. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. **The Dental Cosmos**. Philadelphia, v. 1, n. 10, p. 540-44, May 1860.

BALLANTI, F., et.al. Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion investigated with low-dose computed tomography in growing subjects. **Am. J. Orthod.**, v. 138, n. 3, p. 311-317, Sep. 2010.

BARRER, H.G. Limitations in orthodontics. **Am. J. Orthod.**, v. 65, n. 6, p. 612-625, June 1974.

BEJARANO, E. Variaciones de posicion maxilar ocasionadas por la expansion rápida de la sutura palatina media. **Rev. Esp. Ortod.**, v. 7, n. 4, p. 151-163, Mar. 1977.

BELL, R. A. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. **Am. J. Orthod.**, v. 81, n. 1, p. 32-7, Jan. 1982.

BIEDERMAN, W. A hygienic appliance for rapid expansion. **J. Clin. Orthod.**, v. 2, n. 2, p. 67-70, Feb. 1968.

BISHARA, S. E. & STALEY, R. N. Maxillary expansion: Clinical implications. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, v. 91, n. 1, p. 3-14, Jan. 1987.

BROGAN, W. F. The stability of maxillary expansion. **Aust. Dent. J.**, v. 22, n. 2, p. 92-99, April 1977.

BYRUM JR., A.G. Evaluation of anterior-posterior and vertical skeletal change vs. Dental change in rapid palatal expansion cases as studied by lateral cephalograms. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, v. 60, n. 4, p. 419, Oct. 1971.

CANUTO, L.F.G., et.al. Influence of rapid palatal expansion on maxillary incisor alignment stability. **Am. J. Orthod.**, v. 137, n. 2, p. 164, Feb. 2010.

CAROL'S LAB. Laboratório de Prótese Dentária: Disjuntor tipo Hyrax. Disponível em: <http://carolprotetica.blogspot.com.br>. Acesso em 12 de fev. 2012.

CHANG, J. Y. A longitudinal study of skeletal effects induced by rapid maxillary expansion. Orientador: Dr. James A. McNamara. Ann Arbor. University of Michigan, 1994, 55p. Tese de mestrado em Ortodontia.

CHRISTIE, K.F., BOUCHER, N. & CHUNG, C. Effects of bonded rapid palatal expansion on the transverse dimensions of the maxilla: A cone-beam computed tomography study. **Am. J. Orthod.**, v. 137, n. 4, Supplement, p. S79-S85, April 2010.

CHRISTIE, T.E. & RUEDEMANN, P.P. Rapid separation of the mid-palatal suture. **J. Clin. Orthod.**, v. 1, n. 9, p. 19-21, Sept. 1967.

CHUNG, C. H. & FONT, B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. **Am. J. Orthod.**, v. 126, n. 5, p. 569-575, Nov. 2004.

CIAMBOTTI, C., et.al. Comparison of dental and dentoalveolar changes between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances. **Am. J. Orthod.**, v. 119, n. 1, p. 11-20, Jan. 2001.

DAVIDOVITCH, M., et.al. Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2- versus 4-band appliances. **Am. J. Orthod.**, v. 127, n. 4, p. 483-492, April 2005.

DAVIS, W. M. & KRONMAN, J.H. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. **Angle Orthod.**, v. 39, n. 2, p. 126-32, April 1969.

DEBBANE, E.F. A cephalometric and histologic study of the effect of orthodontic expansion of the midpalatal suture of the cat. **Am. J. Orthod.**, v. 44, n. 3, p. 187-218, Mar. 1958.

DERICHSWEILER, H. La disjunction de la suture palatine mediane. **Trans. Europ. Orthod. Soc.**, v. 29, n. 7, p. 257-265, July 1953.

DEWEL, B.F. Extraction in orthodontics: premises and prerequisites. **Angle Orthod.**, v. 43, n. 1, p. 65-87, Jan. 1973.

DIPAOLLO, R. J. Thoughts on palatal expansion. **J. Clin. Orthod.**, v. 4, n. 9, p. 493-97, Sept. 1970.

EKSTROM, C.; HENRIKSON, C. O. & JENSEN, R. Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. **Am J. Orthod.**, v. 71, n. 4, p. 449-55, April 1977.

GALLERANO, R. L. **Mandibular anterior crowding: A postretention study.** Orientador: Dr. Robert Little. Seattle: University of Washington, 1976, 103p. Tese (Mestrado em Ortodontia).

GARDNER, G.E. & KRONMAN, J.H. Cranioskeletal displacements caused by rapid palatal expansion in the rhesus monkey. **Am. J. Orthod.**, v. 59, n. 2, p. 146-155, Feb. 1971.

GARDNER, S.D. & CHACONAS, S.J. Posttreatment and postretention changes following orthodontic therapy. **Angle Orthod.**, v. 46, n. 2, p. 151-161, April 1976.



GARRETT, B.J., et.al. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. **Am. J. Orthod.**, v. 134, n. 1, p. 8 - 11, July 2008.

GAUTAM, P., VALIATHAN, A., ADHIKARI, R. Skeletal response to maxillary protraction with and without maxillary expansion: A finite element study. **Am. J. Orthod.**, v. 135, n. 6, p. 723-728, June 2009.

GERAN, R.G., et.al. A prospective long-term study on the effects of rapid maxillary expansion in the early mixed dentition. **Am. J. Orthod.**, v. 129, n. 5, p. 631-640, May 2006.

GRABER, T.M.; SWAIN, B.F. & ACKERMAN, J.L. **Ortodoncia-conceptos y tecnicas**. 2ª Ed. Panamericana, 1979, 1114 p.

GRYSON, J.A. Changes in mandibular interdental distance concurrent with rapid maxillary expansion. **Angle Orthod.**, v. 47, n. 3, p. 186-192, July 1977.

GUEST, S.S., et.al. Improving Class II malocclusion as a side-effect of rapid maxillary expansion: A prospective clinical study. **Am. J. Orthod.**, v. 138, n. 5, p. 582-591, Nov. 2010.

HAAS, A. J. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. **Angle Orthod.**, v. 50, n. 3, p. 189-217, July 1980.

HAAS, A. J. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 57, n. 3, p. 219-255, Mar. 1970.

HAAS, A. J. Rapid expansion of the maxillary dental arch nasal cavity by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod.** Appleton, v. 31, n. 2, p. 73-90, April 1961.

HAAS, A. J. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod.**, v. 35, n. 3, p. 200-17, July 1965.

HAAS, A.J. Interviews Dr. Andrews J. Haas. **J. Clin. Orthod.**, v. 7, n. 4, p. 227-245, April 1973.

HALPERN, M. R. A study of maxillary changes during rapid palatal expansion. **Am. J. Orthod.**, v. 57, n. 1, p. 90-1, Jan. 1970.

HARALAMBIDIS, A. Morphologic changes of the nasal cavity induced by rapid maxillary expansion: A study on 3-dimensional computed tomography models. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, v. 136, n. 6, p. 815-821, Dec. 2009.

HARTGERINK, D.V., et.al. The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. **Am. J. Orthod.**, v. 92, n. 5, p. 381-389, Nov. 1987.

HEFLIN, B.M. A three-dimensional cephalometric study of the influence of expansion of the midpalatal suture on the bones of the face. **Am. J. Orthod.**, v. 57, n. 2, p. 194-195, Feb. 1970.

HERBERGER, R.J. Stability of mandibular intercuspid width after long period of retention. **Angle Orthod.**, v. 51, n. 1, p. 78-83, Jan. 1981.

HERSHEY, H.G.; STEWART, B.L. & WARREN, D.W. Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. **Am. J. Orthod.**, v. 69, n. 3, p. 274-284, Mar. 1976.

HICKS, E.P. Slow maxillary expansion. **Am. J. Orthod.**, v. 73, n. 2, p. 121-141, Feb. 1978.

HOFFER JR, F.L. & WALTERS, R.D. Adaptive changes in the face of the Macaca Mulatta monkey following orthopedic opening of the midpalatal suture. **Angle Orthod.**, v. 45, n. 4, p. 282-290, Oct. 1975.

ISAACSON, R.J. & INGRAM, A.H. Forces produced by rapid maxillary expansion. II. Forces present during treatment. **Angle Orthod.**, v. 34, n. 4, p. 261-270, Oct. 1964.

JOHNSON, K. C. Cases six years postretention. **Angle Orthod.**, v. 47, n. 3, p. 210-221, July 1977.

KAWAKAMI, R. Y. Comparação dos efeitos dentoalveolares, produzidos por dois tipos de disjuntores palatinos, por meio de análise cefalométrica em normal lateral. Orientador: Dr. José Fernando Castanha Henriques. **Dissertação de Mestrado em Odontologia**. Bauru: FO-USP, 1995, 182p.

KENNEDY, J.M.; BELL, W.H.; KIMBROUGH, O.L. & LAMES, W.B. Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion. **Am. J. Orthod.**, v. 70, n. 2, p. 123-137, Aug. 1976.

KORKHAUS, G. Present orthodontic thought in Germany: jaw widening with active appliances in case of mouth breathing. **Am. J. Orthod.**, v. 46, n. 3, p. 187-206, Mar. 1960.

KREBS, A. Midpalatal suture expansion studied by the implant method over a seven-year period. **Europ. Orthod. Soc.**, Report of the fortieth congress, p. 131-142, July 1964.

KUTING, G. & HAWES, R.R. Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. **Am. J. Orthod.**, v. 56, n. 5, p. 491-504, Nov. 1969.

LADNER, P.T., et.al. Changes concurrent with orthodontic treatment when maxillary expansion is a primary goal. **Am. J. Orthod.**, v. 108, n. 2, p. 184-193, Aug. 1995.

LAGRAVÈRE, M.O., et.al. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: A randomized clinical Trial. **Am. J. Orthod.**, v. 137, n. 3, p. 304, Mar. 2010.

LANDSBERGER, R. Indications for the expansion of the maxilla. **Dental Cosmos**, Philadelphia, v. 52, n. 1, p. 121, Jan. 1910.

LEWIS, P.D. Arch width, canine position, and mandibular retention. **Am. J. Orthod.**, v. 63, n. 5, p. 481-493, May 1973.

LIMA FILHO, R.M.A. & RUELLAS, A.C.O. Long-term maxillary changes in patients with skeletal Class II malocclusion treated with slow

and rapid palatal expansion. **Am. J. Orthod.**, v. 134, n. 3, p. 383-388, Sept. 2008.

LINDER, ARONSON & LINDGREN, J. The skeletal and dental effects of rapid maxillary expansion. **British J. Orthod.**, v. 6, n. 1, p. 25-29, Jan. 1979.

LUTZ, H.D. & POULTON, D.R. Stability of dental arch expansion in the deciduous dentition. **Angle Orthod.**, v. 55, n. 4, p. 299-315, Oct. 1985.

MAZZIEIRO, E.T. Estudo cefalométrico, em norma frontal, das alterações dento-esqueléticas após a expansão rápida da maxila, em pacientes na faixa etária de 10 a 16 anos e 2 meses. Orientador: Dr. José Fernando Castanha Rodrigues. Bauru: FO-USP, 1994, 128 p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia).

MELSEN, B. Palatal growth studied on human autopsy material: a histologic microradiographic study. **Am. J. Orthod.**, v. 68, n. 1, p. 42-54, July 1975.

MOURA, R. F. Curso de Especialização em Ortodontia da SPO/Botucatu: Mordida aberta anterior com diastemas. Disponível em: <http://www.ortoperfil.com.br>. Acesso em 12 de fev. de 2012.

MOSS, J. R. Rapid expansion of the maxillary arch. Part I. **J. Clin. Orthod.** v. 6, p. 165-171, April 1968.

MUGUERZA, O.E. Palatal mucoperiostomy: an attempt reduce relapse after slow maxillary expansion. **Am. J. Orthod.**, v. 78, n. 5, p. 548-558, Nov. 1980.

MURRAY, J. MC. G. & CLEALL, J.F. Early tissue response to rapid maxillary expansion in the midpalatal suture of the rhesus monkey. **J. Dent. Res.**, v. 50, n. 6, p. 1654-1660, Nov. 1971.

O'GRADY, P.W., et.al. A long-term evaluation of the mandibular Schwarz appliance and the acrylic splint expander in early mixed dentition patients. **Am. J. Orthod.**, v. 130, n. 2, p. 202-213, Aug. 2006.

PALAISSA, J., et.al. Use of conventional tomography to evaluate changes in the nasal cavity with rapid palatal expansion. **Am. J. Orthod.**, v. 132, n. 4, p. 458-466, Oct. 2007.

PAVLIN, D. & VUKICEVIC, D. Mechanical reactions of facial skeleton to maxillary expansion determined by laser holography. **Am. J. Orthod.**, v. 85, n. 6, p. 498-507, June 1984.

PERSSON, M. & THILANDER, B. Palatal suture closure in man. **Am. J. Orthod.**, v. 72, n. 1, p. 42-52, July 1977.

PINTO, E.M. **Estudo comparativo das distâncias inter-caninos e inter-molares em pacientes de Classe I e Classe II, tratados ortodonticamente.** Orientador: Dr. Carlos de Souza Telles. Rio de Janeiro: FO-UFRJ, 1981, 111p. Tese (Mestrado em Ortodontia).

PROFFIT, W. R., et.al. **Ortodontia Contemporânea**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

RIBEIRO, G. L. U. Avaliação esquelética e dentaria em casos com disjunção palatina e subsequente tratamento ortodôntico com sistema *edgewise* (estudo pós-contenção). **Tese de Doutorado, UFRJ.**, Rio de Janeiro, 1999, 289p.

RICKETTS, R.M.; BENCH, R.W.; GUGINO, C.F.; HILGERS, J.J. & SCHULHOF, R.J. **Bioprogressive Therapy**. Rocky Mountain/Orthodontics, 1980, 376p.

RIEDEL, R.A. A postretention evaluation. **Angle Orthod.**, v. 44, n. 3, p. 194-212, July 1974.

RINDERER, L. The effects of expansion of the palatal suture. **Trans. Europ. Orthod. Soc.**, v. 42, n. 7, p. 365-872, July 1966.

RUNGCHARASSAENG, K., et.al. Factors affecting buccal bone changes of maxillary posterior teeth after rapid maxillary expansion. **Am. J. Orthod.**, v. 132, n. 4, p. 428, Oct. 2007.

SALZMANN, J.A. **Practice of Orthodontics**. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1966, 1074p.

SANDIKÇIOĞLU, M. & HAZAR, S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. **Am. J. Orthod.**, v. 111, n. 3, p. 321-27, Mar. 1997.

SANTOS, C. Avaliação do posicionamento maxilar no sentido ântero-posterior e vertical após expansão rápida da maxila em indivíduos com e sem fissura de lábio e palato. **Dissertação de Especialização, UFSC.**, 77 p., Florianópolis, 2001.

SARVER, D. M. & JOHNSTON, M. W. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. **Am. J. Orthod.**, v. 95, n. 6, p. 462-69, Jun. 1989.

SCHWARZE, C. W. Sobre la recidiva del apinhamento del sector anterior. **Ortodoncia.**, v. 38, n. 76, p. 161-170, Nov. 1974.

SHAPIRO, P. A. & KOKICH, V. G. The rationale for various modes of retention. **Dental Cl. North Am.**, v. 25, n. 1, p. 177-190, Jan. 1981.

SHAPIRO, P.A. Mandibular dental arch form and dimension. **Am. J. Orthod.**, v. 66, n. 1, p. 58-70, July 1974.

SILVA FILHO, O.G., et.al. Midpalatal suture ossification post rapid palatal expansion: a radiographic study. **R Dental Press Ortod. Ortop. Facial.**, v. 13, n. 2, p. 124-131, mar./abril 2008.

SILVA FILHO, O.G.; CARICATI, J.A.P.; CAPELOZZA FILHO, L. & CAVASSAN, A.O. Expansão rápida da maxila na dentadura permanente: avaliação cefalométrica. **Ortodontia**, v. 27, n. 2, p. 68-76, Maio/Ago. 1994.



SILVA FILHO, O.G.; OLIVEIRA, E.A. & CAPELOZZA FILHO, L. Avaliação das alterações dentárias e esqueléticas ocorridas na dentadura mista após o uso do expansor fixo tipo quadrihélice. **Ortodontia**, v. 18, n. 2, p. 23-35, jul./dez. 1985.

SILVA FILHO, O.G.; VILLAS BOAS, M.C. & CAPELOZZA FILHO, L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, v. 100, n. 2, p. 171-79, Aug. 1991.

SUBTELNY, J.D. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. **Angle Orthod.**, v. 50, n. 3, p. 147-64, July 1980.

SUN, Z., et.al. Mechanical strain at alveolar bone and circummaxillary sutures during acute rapid palatal expansion. **Am. J. Orthod.**, v. 139, n. 3, p. 219-228, Mar. 2011.

TAUSCHE, E., et.al. Three-dimensional evaluation of surgically assisted implant bone-borne rapid maxillary expansion: A pilot study. **Am. J.Orthod.**, v. 131, n. 4, p. S92-S99, April 2007.

THORNE, N.A.H. Expansion of maxilla. Spreading the midpalatal suture: measuring the widening of the apical base and the nasal cavity on serial roentgenograms (Abst.). **Am. J. Orthod.**, v. 46, n. 8, p. 626, Aug. 1960.

THORTON, J. B. et al. The incidence, classification, etiology and embryology of oral clefts. **Seminars in Orthod.** v. 2, n. 3, p. 162-168, Sept. 1996.

TIMMS, D. J. What are you doing after the R.M.E.? **Int. J. Orthod.**, v. 16, n. 3, p. 9-12, Sept. 1978.

TIMMS, D.J. & VERO, D. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. **Brit. J. Oral Surg.**, v. 19, n. 3, p. 180-96, Sept. 1981.

TIMMS, D.J. An occlusal analysis of lateral maxillary expansion with midpalatal suture opening. **Dent. Pract. Dent. Res.**, v. 18, n. 12, p. 435-440, Aug. 1968.

TORTOP, T., et.al. Facemask therapy with and without expansion. **Am. J. Orthod.**, v. 132, n. 4, p. 467-474, Oct. 2007.

VARGEVIK, K. Morphologic evidence of muscle influence on dental arch with. **Am. J. Orthod.**, v. 76, n. 1, p. 21-28, July 1979.

WERTZ, R.A. & DRESKIN, M. Midpalatal suture opening: a normative study. **Am. J. Orthod.**, v. 72, n. 4, p. 367-81, April 1977.

WERTZ, R.A. Changes in nasal airflow incident to rapid maxillary expansion. **Angle Orthod.**, v. 38, n. 1, p. 1-11, Jan. 1968.

WERTZ, R.A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. **Am. J. Orthod.**, v. 58, n. 1, p. 41-66, July 1970.

WHITE, R.E. A cephalometric appraisal of changes in the maxillofacial complex resulting from palatal suture expansion utilizing fixed appliance therapy. **Am. J. Orthod.**, v. 61, n. 5, p. 527-528, May 1972.

ZIMRING, J.F. & ISAACSON, R.J. Forces produced by rapid maxillary expansion. **Angle Orthod.**, v. 35, n. 3, p. 178-186, July 1965.